

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1933-1934. — N° 46

LES SIGNES PRÉCOCES
DU
SATURNISME

(Travail du Laboratoire d'Hygiène de la Faculté de Médecine de Bordeaux.

Professeur E. Leuret.

Professeur agrégé, F. Piéchaud, chef de laboratoire.)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 15 Décembre 1933

PAR

Jean-Charles LAFONTAINE

ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE

EXTERNE DES HOPITAUX

DIPLOMÉ DE MÉDECINE COLONIALE DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

Né à **TALENCE** (Gironde), le 15 Janvier 1908.

Examineurs de la Thèse	{	MM. LEURET, professeur.....	Président.
		MAURIAC, professeur.....	Juges.
		PIÉCHAUD, agrégé.....	
		FABRE, agrégé.....	

BORDEAUX
IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DE L'UNIVERSITÉ
Y. CADORET, DELMAS, SUCESSEUR
6, Place Saint-Christoly

1933



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548415_0029

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1933-1934. — N° 46

LES SIGNES PRÉCOCES

DU

SATURNISME

(Travail du Laboratoire d'Hygiène de la Faculté de Médecine de Bordeaux.

Professeur E. Leuret..

Professeur agrégé, F. Piéchaud, chef de laboratoire.)



THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 15 Décembre 1933

PAR

Jean-Charles LAFONTAINE

ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE

EXTERNE DES HOPITAUX

DIPLOMÉ DE MÉDECINE COLONIALE DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

Né à TALENCE (Gironde), le 15 Janvier 1908.

Examineurs de la Thèse	{	MM. LEURET, professeur.....	Président.
		MAURIAC, professeur	Juges.
		PIÉCHAUD, agrégé	
		FABRE, agrégé	



BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DE L'UNIVERSITÉ

Y. CADORET, DELMAS, SUCCESEUR

6, Place Saint-Christoly

1933

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. SIGALAS..... Doyen.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSON, MOURE, W. DUBREUILH, RIVIÈRE, BARTHE,
DENIGÈS, AUCHÉ, SELLIER, BEILLE, CASSAËT

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale.....	MAURIAC.	Zoologie et parasitologie	MANDOUL.
id.....	DUPÉRIÉ.	Médecine expérimentale	N.
Clinique chirurgicale.....	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES.
id.....	BÉGOUIN.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie..	ROCHER.
Pathologie et thérapeutiques générales...	CARLES.	Clinique gynécologique	GUYOT.
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS.	Clinique méd. des maladies des enfants..	CRUCHET.
Anatomie pathol. et microscopie clinique.	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale.....	DELAUNAY.
Anatomie	VILLEMIN.	Physique médicale et pharmaceutique...	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie.....	G. DUBREUIL.	Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques.	BONNIN.
Physiologie.....	PACHON	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques	PETGES.
Hygiène	LEURET.	Clinique des maladies des voies urinaires.	DUVERGEY
Médecine légale et déontologie	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales.	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	PORTMANN
Chimie.....	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Botanique et matière médicale.....	GOLSE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie..	CREYX.
Pharmacie	DUPOUY.	Clinique dentaire	CAVALIÉ.

MM. MICHELEAU (Médecine générale). MURATET (Anatomie pathologique). LACOSTE (Histologie).

PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). PAPIN (Chirurgie générale).

R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale).

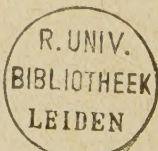
AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie	DUBECQ.	Chirurgie générale	CHARRIER.
id.....	DUFOUR.	id.....	LOUBAT.
Physiologie	FABRE.	Ob-stétrique.....	RIVIÈRE.
Médecine générale.....	AUBERTIN.	Ophtalmologie.....	BEAUVIEUX.
id.....	DAMADE.	Physique médicale	N.
id.....	PIÉCHAUD.	Dermatologie et syphiligraphie.....	JOULIA.
id.....	DELMAS-MARSALET.	Oto-rhino-laryngologie.....	N.
id.....	N.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.	VITTE.
id.....	N.		

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Médecine opératoire	PAPIN.	Puériculture	FAUGÈRE.
Physiologie.....	FABRE.	Démonstrations et préparations pharmac..	N.
Pathologie médicale.....	DELMAS-MARSALET.	Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.
Accouchements.....	RIVIÈRE.		
Ophtalmologie.....		MM. CABANNES (en congé).	
Ortopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes.		N.	
Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle		GOURDON.	
id.....	Clinique dentaire	DELGUEL.	

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.



A LA MEMOIRE DE MON PERE

*Officier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre.*

A MA MERE

A MON FRERE

MEIS ET AMICIS

A MES MAITRES DES HOPITAUX

STAGE

PREMIÈRE ANNÉE :

SERVICE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CHARRIER;
SERVICE DE MONSIEUR LE DOCTEUR DENIS.

EXTERNAT

ANNÉE 1930 :

SERVICE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR CABANNES;
SERVICE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR BEGOUIN.

ANNÉE 1931 :

SERVICE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CHARRIER;
SERVICE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR ABADIE.

ANNÉE 1932 :

SERVICE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR BONNIN;
SERVICE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR CARLES.

ANNÉE 1933 :

SERVICE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR DUPERIE.

A MONSIEUR LE DOCTEUR COURBOULES

*Médecin-chef de l'Hôpital Robert-Picqué,
Professeur agrégé du Val-de-Grâce,
Chirurgien des hôpitaux militaires,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DUPERIE

*Professeur de Clinique Médicale à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Médecin des hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

En témoignage de ma très vive reconnaissance et de mon respectueux attachement.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CHARRIER

*Chirurgien des hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre.*

Qu'il trouve ici l'expression de notre respectueuse reconnaissance pour la bienveillance qu'il nous a toujours témoignée et pour la grande bonté dont il a fait preuve à notre égard.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ PIECHAUD

*Médecin des hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre.*

A MES JUGES

A MON PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR E. LEURET

*Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Médecin des hôpitaux,
Médecin-chef du sanatorium Xavier-Arnoz,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

Qui a bien voulu nous faire le très
grand honneur de présider notre thèse.
Hommage de vive reconnaissance.

AVANT-PROPOS

Avant d'aborder l'étude de notre sujet, nous voudrions exprimer notre reconnaissance à tous ceux qui nous ont facilité notre tâche.

Nous tenons à remercier particulièrement M. le Professeur agrégé F. Piéchaud, qui nous a inspiré notre sujet de thèse : qu'il veuille bien nous permettre de lui dire ici toute notre reconnaissance pour les conseils et l'accueil cordial qu'il nous a toujours réservés. Travailler sous sa direction aura été pour nous un grand réconfort après le malheur qui nous a frappé.

LES SIGNES PRÉCOCES

DU

SATURNISME

INTRODUCTION

Le saturnisme est certainement l'intoxication professionnelle la plus fréquemment rencontrée.

Les statistiques, assez nombreuses déjà, qui groupent les données fournies à ce sujet dans différents pays, confirment pleinement cette impression générale.

En Allemagne, pendant la période s'étendant du 1^{er} juillet 1925 au 30 juin 1926, 2.784 cas ont été signalés.

En Angleterre, 326 cas ont été signalés en 1925, et 242 en 1926 [32].

En France, le nombre des cas de saturnisme déclarés annuellement depuis la mise en vigueur de la loi du 25 octobre 1919 est indiqué ci-après [6] :

1921	144
1922	797
1923	1.025
1924	1.249
1925	1.343
1926	1.505
1927	1.040
1928	1.525

1929	1.846
1930	1.682
1931	1.114

S'il est assez facile de reconnaître les saturnins en activité, il est, par contre, difficile de dépister les états de présaturnisme, c'est-à-dire d'imprégnation de l'organisme par le plomb, sans que jamais encore des signes pathologiques soient apparus.

Le saturnisme n'étant pas seulement pénible et dangereux pour l'individu, mais encore et surtout pour l'eugénique de la race elle-même, il est nécessaire de ne pas attendre les signes pathognomoniques pour porter le diagnostic de saturnisme; il faut, au contraire, porter tous soins au dépistage précoce de ces malades.

Comme, d'autre part, la loi du 23 octobre 1919 étend à certaines maladies professionnelles (dont le saturnisme) la loi du 9 avril 1898 sur les accidents du travail, tout médecin peut être appelé à faire une enquête et à établir un certificat sur l'une d'elles. Dans ces conditions, tout ce qui touche à ces maladies, et en particulier au saturnisme, prend une importance beaucoup plus grande encore que par le passé.

La nécessité d'un diagnostic précoce, en obligeant à rechercher des symptômes permettant les précisions nécessaires en l'absence de toute manifestation clinique, ou en présence de manifestations peu nettes ou ambiguës, a abouti à la création d'un nouveau cadre symptomatologique du saturnisme.

Après quelques mots d'historique, lorsque nous saurons comment le plomb pénètre dans l'organisme pour y déterminer à la longue une intoxication dont nous tracerons à grands traits les signes classiques, nous étudierons, à l'aide des travaux récents, les données relatives aux symptômes considérés actuellement par la majorité des auteurs comme permettant le diagnostic précoce du saturnisme.

HISTORIQUE

L'emploi du plomb remonte à la plus haute antiquité; des accidents de saturnisme furent enregistrés plusieurs siècles avant Jésus-Christ; les potiers l'utilisent alors pour le vernissage de leurs poteries; il sert à la fabrication des tables d'inscriptions; la céruse est connue; aussi Hippocrate parle de la colique sans toutefois paraître la rattacher à sa véritable cause.

Nicandre, un siècle avant Jésus-Christ, décrit les symptômes de l'empoisonnement aigu survenant chez des individus traités par le plomb. Galien, dans ses écrits, réserve une place au saturnisme; il semble avoir reconnu la cause de la colique, car il proscrivait l'usage des tuyaux de plomb dans l'adduction des eaux potables.

Les médecins arabes et ceux du Moyen Age ne font que reproduire les descriptions de Celse et de Galien.

Par la suite, les manifestations de l'intoxication saturnine sont généralement rapportées à d'autres causes; et la colique de plomb a été étudiée sous des dénominations variées : colique séreuse (Lepois), bilieuse (Milon), scorbutique (Schenke); ou encore colique du Poitou, de Devonshire, de Madrid, suivant le lieu où elles étaient observées (Ramond).

D'après Pinard, les premières bonnes descriptions du saturnisme sont de Méret (1804), de Cammet (1823), de Grissolle (1823) et surtout de Tanquerel des Planches (1839).

Manouvrier, Duchenne de Boulogne, Charcot et Gombault, Lancereaux, apportent d'utiles contributions cliniques, anatomo-pathologiques ou expérimentales.

Henry Bernard et Vaquez, enfin, complètent nos connaissances sur le saturnisme et tout particulièrement sur la colique de plomb.

Du point de vue expérimental, il a été fait de nombreuses expériences d'intoxication plombique. Toujours d'après Pinard [47], il y a lieu de retenir les recherches de :

Trousseau, qui note les accidents observés chez les animaux exposés aux poussières de plomb, dans les fabriques de céruse.

Cammet, Drouet, qui provoquent des paralysies locales chez le chien et chez le lapin en pratiquant chez ces animaux des frictions avec des pommades à base de plomb.

Meillère et Georges, qui observent chez les animaux intoxiqués par le plomb la diminution du nombre des globules rouges, l'apparition d'hématies nucléées et qui réalisent par l'injection dans les veines de l'animal une parésie des membres.

De Robert, enfin, qui constate que le plomb occasionne une contraction des fibres musculaires, ce qui pourrait expliquer l'intolérance de l'utérus pour conserver le produit de la grossesse.

A Bordeaux, plusieurs auteurs se sont occupés de la question du saturnisme, notamment le Professeur Sabrazès qui, dès 1906, a attiré l'attention sur l'importance des hématies à granulations basophiles dans le saturnisme expérimental et clinique.

En ce qui concerne la recherche du plomb, les méthodes actuelles se sont perfectionnées grâce aux travaux d'Armand Gauthier, de Meillère, d'Aub, de Fairhall, de Schmidt, de Seiser, de Necke, etc.

Actuellement, la fixation du plomb par électrolyse à l'état de $Pb\ O$ permet de déceler des traces minimales : il est mis en évidence dans un organe, alors même que sa proportion ne dépasse pas $\frac{1}{250.000}$ [21].

Du point de vue social et du point de vue médico-légal,

Courtois-Suffit et Bourgeois [8] font remarquer qu'on a cherché depuis longtemps à remplacer les sels de plomb par des succédanés moins toxiques. Dès le 24 août 1849, un arrêté prescrit le blanc de zinc pour les travaux de peinture dans les bâtiments de l'Etat.

Les décrets du 18 juillet 1902, du 15 juillet 1904, du 23 avril 1908, limitent l'emploi du plomb et indiquent les moyens d'éviter l'intoxication. Le décret du 28 décembre 1908 organise le service médical dans les industries du plomb et rend obligatoires le certificat d'aptitude renouvelé tous les trois mois et la déclaration écrite des cas de saturnisme. La loi du 20 juillet 1909 interdit l'emploi de la céruse dans les travaux de peinture.

Enfin, les lois du 25 octobre 1919 et du 1^{er} janvier 1934 étendent à certaines maladies professionnelles, dont le saturnisme, le bénéfice de la législation des accidents du travail.

TOXICITE DU PLOMB SA PENETRATION DANS L'ORGANISME

Le plomb métal et tous ses composés sont susceptibles de déterminer l'intoxication saturnine. Il est naturel que les composés les plus solubles soient aussi les plus dangereux, mais l'expérience a prouvé souvent que même les sels les plus insolubles et le plomb à l'état métallique ne sont pas sans danger. L'état de subdivision de la matière intervient ici en première ligne en favorisant sa dissolution par les liquides organiques et son absorption consécutive [33].

La pénétration du plomb dans l'organisme peut se faire par trois voies : voie digestive, voie respiratoire, voie cutanée.

VOIE DIGESTIVE.

C'est la voie de pénétration habituelle. Le plomb forme, dans l'estomac, avec les albumines et les peptones de l'alimentation, des albuminates et des peptonates, formes non résorbables par la muqueuse stomacale, mais l'absorption s'effectue graduellement dans la partie initiale de l'intestin, d'où le métal toxique est déversé dans le courant circulatoire.

VOIE RESPIRATOIRE.

En faveur de l'absorption respiratoire, on a invoqué la fréquence de la paralysie saturnine du nerf laryngé supérieur, constatée autrefois chez les chevaux employés dans les fabriques de céruse; Tanquerel des Planches a intoxiqué des chiens en leur introduisant de la céruse dans la trachée

après trachéotomie; on s'explique ainsi que des ouvriers puissent s'intoxiquer en respirant des poussières plombifères [48].

Le plomb peut pénétrer dans les voies respiratoires sous forme de poussières, mais aussi sous forme de vapeurs ou de fumées; ces dernières semblent moins nuisibles que les poussières; toutefois Langelez fait remarquer que Herman et Ghysen ont pu montrer que l'inhalation des gouttelettes plombifères mises en liberté pendant le travail, sous forme d'embrun, constitue un mode d'intoxication suffisamment important pour qu'on doive en tenir compte.

Du point de vue de la pathogénie de l'intoxication, Weyrauch [70] a montré que la voie respiratoire joue un rôle plus important que la voie digestive, car le plomb absorbé par les voies respiratoires passe directement dans la circulation générale alors que le plomb absorbé par la voie digestive est partiellement éliminé par les fèces et que la partie absorbée est arrêtée à son tour et en partie éliminée au niveau du foie; l'élimination du plomb se fait encore par les reins, la peau, la salive, la bile.

X. VOIE CUTANÉE.

C'est la dernière voie par laquelle puisse se produire l'intoxication saturnine, de beaucoup la moins importante; pour Schoofs [60], la pénétration du plomb et de ses composés par la peau, invoquée pour expliquer le saturnisme, est douteuse, et dans tous les cas elle est accessoire.

Pour Balthazard [4], l'absorption par la peau saine est assez faible pour être incapable de déterminer aucun accident. Par contre, la peau ulcérée est une voie d'entrée possible pour les sels de plomb et nombreux sont les exemples, chez l'homme, d'intoxication saturnine consécutive à l'application d'une pommade renfermant un composé plombique sur la peau lésée.

Quelle que soit la voie d'introduction, le plomb absorbé

dans l'organisme s'accumule dans les différents organes, squelette surtout, et accessoirement dans les principaux organes excréteurs, foie et rein. Des lieux d'accumulation le plomb se dégage dans le torrent sanguin, et ce déplacement provient de modifications de l'équilibre chimique surtout liées au métabolisme du calcium [11]. Parvenu dans le torrent circulatoire, le plomb n'y reste pas à l'état de dissolution, mais il se fixe sur les leucocytes et les hématies, créant bientôt un état d'anémie entraînant des modifications hémalogiques, considérées par certains auteurs comme spécifiques du saturnisme, notions sur lesquelles nous reviendrons au cours de ce travail.

TABLEAU CLASSIQUE DU SATURNISME

Nous n'envisageons ici que le saturnisme professionnel.

Il s'agit d'un malade — peintre, plombier, typographe, etc. — anémié, fatigué, qui se plaint de malaises indéfinissables, qui a perdu l'appétit; ses digestions sont pénibles, il a l'haleine fétide.

La nuit, assez souvent, il est pris de douleurs violentes au niveau des articulations dont les plus atteintes sont la tibio-tarsienne et le genou; ce sont des douleurs rhumatoïdes, sans troubles objectifs.

Cet état se prolonge pendant quelques jours, une semaine environ, puis va se déclarer un syndrome douloureux abdominal et apyrétique : *la colique de plomb*.

Le début de la colique est brusque; le sujet ressent une étreinte abdominale atroce; il se penche en avant et croise les bras sur l'abdomen pour soulager par une large pression cette douleur qui s'accompagne de hoquet, de vomissements; elle est maxima à l'ombilic et s'irradie aux testicules et aux fausses côtes; les irradiations peuvent encore se diriger vers le rectum ou vers la vessie.

Le ventre est rétracté vers la colonne vertébrale.

La palpation légère de la main mise à plat sur l'abdomen

augmente la douleur; la palpation forte, profonde, prolongée, la calme.

Les selles sont supprimées.

L'urine est rare, haute en couleur, pauvre en urée, dépourvue d'albumine.

La pression artérielle est forte.

Le pouls est ralenti.

Chez un pareil malade, il faudra rechercher :

le *liséré gingival de Burton*, gris ardoisé, de 4 à 3 millimètres, au niveau du collet des dents;

l'*hypertrophie des parotides*, non douloureuses, sauf à la pression et pendant la mastication;

les *taches de Gubler*, ardoisées, à la face interne des joues.

Un tel tableau clinique ne se trouve généralement que chez des sujets soumis à l'intoxication saturnine depuis des années. Or, nous avons vu précédemment que ce qui importe, c'est non pas l'identification de l'intoxication confirmée, mais le dépistage de l'intoxication au début.

Comment y arriver?

SYMPTOMES PRECOCES DU SATURNISME

On peut dire qu'actuellement les symptômes du saturnisme considérés comme précoces sont les suivants :

Parmi les signes cliniques : le teint saturnin, le *liséré saturnin*, la parésie des extenseurs, les variations de la chronaxie des extenseurs;

Parmi les signes de laboratoire : certaines modifications morphologiques du sang ou chimiques du sang ou des urines (Dhers).

Symptômes cliniques.

Le *teint saturnin* est un des symptômes perceptibles du saturnisme le plus anciennement connu; difficile à diagnostiquer au début surtout, il est toutefois très discuté, et certains pensent en tout cas qu'il s'agit d'un symptôme tardif

plutôt que précoce; en outre, il se distingue difficilement du teint des cachexies diverses et même de la simple anémie. si fréquente parmi les travailleurs.

Le *liséré gingival saturnin* est trouvé à des taux différents selon les auteurs, chez les sujets exposés à l'intoxication : 12 p. 100 (Kœlsch), 65 p. 100 (Heim, Agasse-Lafont, Feil), 90 p. 100 (Shie) [12]. La majorité des auteurs considèrent le liséré comme un signe d'imminence de saturnisme; Vigliani et Dhers pensent que la présence du liséré conseille d'accorder la plus grande attention aux symptômes subjectifs et de rechercher les symptômes objectifs, surtout hématologiques, pour établir si l'ouvrier est un simple porteur de plomb ou si le toxique a lésé les tissus.

Le type le plus fréquent de la *paralysie saturnine* est celui qui correspond au type antibrachial. La paralysie est assez souvent bilatérale; le droitier voit l'atteinte plus profonde sur son bras droit, le gaucher sur son bras gauche.

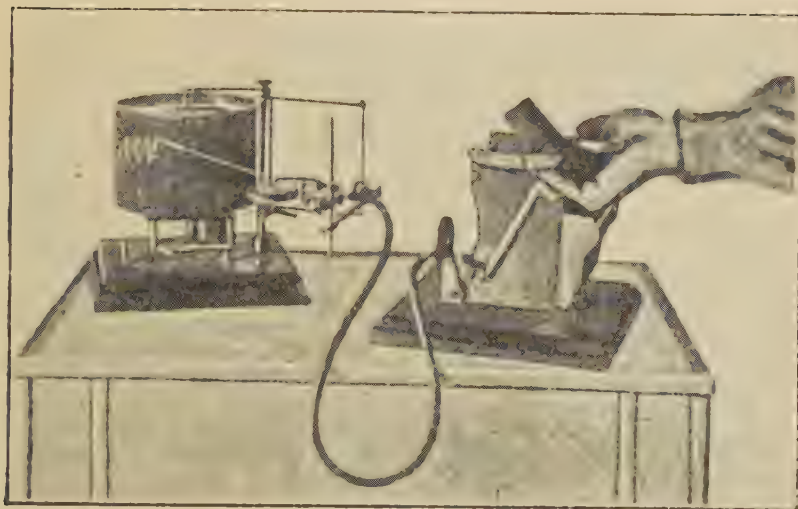
Le début est brusque ou lent et progressif, parfois précédé de fourmillements et d'engourdissements, annoncé par une maladresse croissante. Il s'installe finalement une paralysie radiale atteignant d'abord l'extenseur commun des doigts (le malade fait les cornes), puis l'extenseur du pouce, les radiaux, le court extenseur du pouce, le cubital postérieur. La corde du long supinateur, intact, se dessine quand on essaie d'étendre l'avant-bras volontairement fléchi. La main pend, flasque, immobile.

Si la maladie n'est pas soignée, de l'atrophie survient au bout d'une quinzaine de jours; au niveau des nerfs, il y a diminution des deux contractilités, au niveau des muscles la réaction de dégénérescence s'installe.

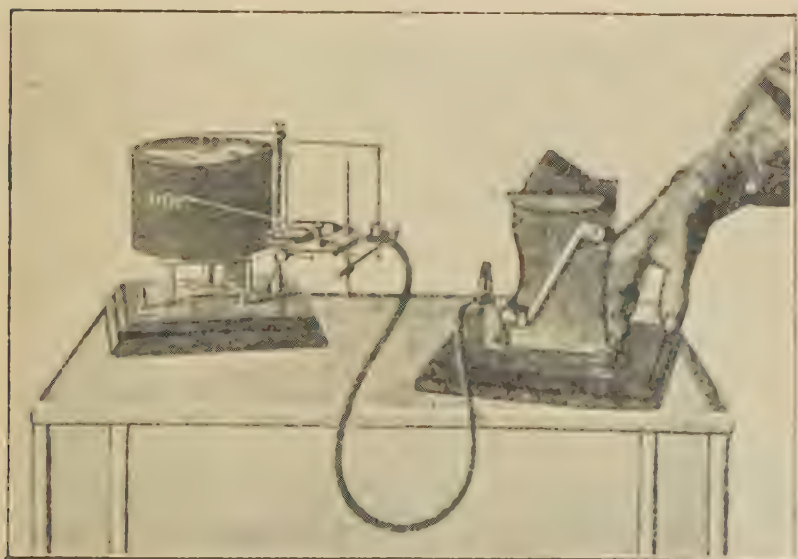
Cette paralysie s'établit progressivement, mais son début marqué par de la simple parésie est très précoce.

C'est cette diminution de la puissance musculaire qu'il importe de rechercher avec soin, soit en faisant simplement presser la main de l'expérimentateur par le sujet, soit mieux avec l'ergomètre de Glibert [20].

ERGOMETRE DU DOCTEUR GLIBERT
(Reproduit avec l'autorisation du Docteur LANGELEZ.)



Mesure de la force des muscles fléchisseurs.



Mesure de la force des muscles extenseurs.

Glibert, dès 1903, fait remarquer que ce n'est pas tant la valeur absolue de l'extension qu'il importe de connaître que sa valeur relative : le rapport entre la force d'extension et la force de flexion est régulièrement abaissé, et cela de façon fort précoce, chez les ouvriers en puissance d'intoxication saturnine [33].

Zondeck, en 1913, relate ses expériences chez 30 ouvriers travaillant le plomb. Il se sert d'un instrument très simple pour mesurer les angles des principaux mouvements de la main, dans la flexion et dans l'extension. De ses recherches, il conclut que plus l'ouvrier a travaillé le plomb, plus faible est l'extension de la main. Au fur et à mesure que les ouvriers travaillent depuis plus longtemps le plomb, une plus grande différence apparaît en faveur de la main gauche.

Téleky [62] paraît avoir attaché de l'importance aux cas de signe des extenseurs positif unilatéral.

En 1923, Heim de Balzac, Agasse-Lafont et Feil [22] déclarent que le résultat de leurs propres recherches est en désaccord très fréquent avec les constatations de Téleky. Parmi les ouvriers du plomb, ils n'ont pas constaté en effet que le pourcentage du signe des extenseurs soit de plus en plus élevé à mesure que les ouvriers ont travaillé plus longtemps le plomb.

D'autre part, le signe leur paraît souvent bilatéral, dans 40 p. 100 des cas en moyenne, alors qu'il ne le serait que 5 fois d'après Téleky.

Quand il est unilatéral, Téleky le relève presque toujours à droite (113 fois sur 116); alors qu'ils le trouvent souvent à gauche, dans 20 p. 100 des cas en moyenne.

Enfin, le signe des extenseurs n'existerait à gauche que chez les gauchers, d'après Téleky; Heim, Agasse-Lafont et Feil trouvent au contraire assez souvent un signe des extenseurs positifs à gauche chez les droitiers.

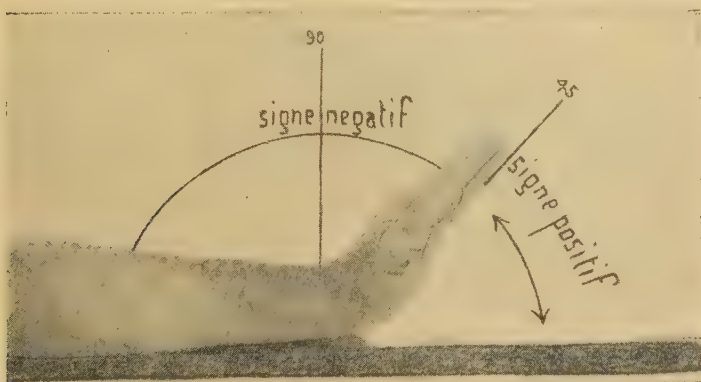
Au cours d'une enquête sur le saturnisme, M. le Professeur agrégé F. Piéchaud et ses collaborateurs : Mlle Rougier,

MM. Dejarnac et Bentéjac, ont recherché comme il suit le signe des extenseurs :

Le sujet se tient debout, bien droit, les deux épaules exactement symétriques. On lui demande de plier le coude et de placer son bras horizontalement à la hauteur de son épaule, le poignet droit devant rester à une certaine distance de la poitrine, 30 à 40 centimètres. Le dos de la main doit se trouver en dessus. Il faut rechercher le signe des extenseurs isolément pour le bras droit et pour le bras gauche. Si on le recherche simultanément des deux côtés, il est moindre que si on l'étudie séparément.

Quand l'extension est parfaite, la main forme avec le bras un angle presque droit; on dit que le signe est absolument négatif.

Lorsque l'extension est impossible, la main peut à peine se redresser, elle reste dans le prolongement de l'avant-bras : le signe des extenseurs est alors absolument positif.

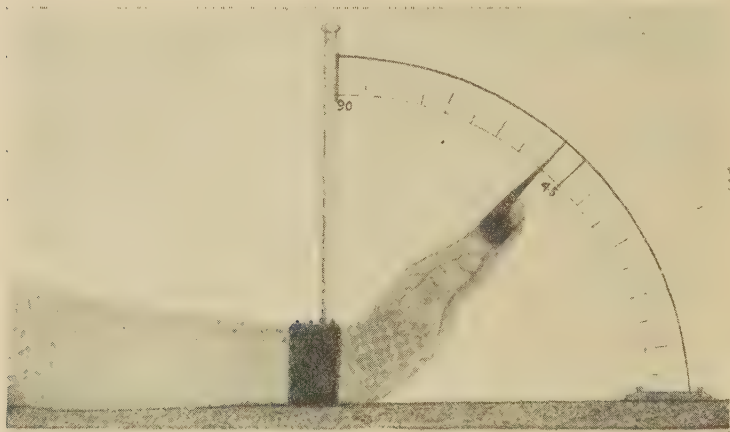


Recherche du signe des extenseurs.

Entre ces deux extrêmes, l'on voit tous les intermédiaires. Avec Heim de Balzac, Agasse-Lafont et Feil, M. le Professeur agrégé Piéchaud estime que le signe doit être considéré comme positif lorsque l'extension n'atteint pas 45 degrés. Il est négatif dans le cas contraire.

Les auteurs qui, jusqu'ici, se sont occupés de la mesure de l'extension ont toujours fait cette mesure à l'œil nu.

Pour supprimer toute cause d'erreur personnelle, M. le Professeur Piéchaud a eu recours au dispositif suivant : sur une planchette, on dispose un quart de cercle gradué. Un bracelet en cuir est disposé au centre, afin d'encercler le poignet du sujet et l'empêcher de s'élever. On enfle le doigt majeur du sujet dans un doigtier en cuir, qui porte une petite tige. Cette petite tige montrera très exactement sur le quadrant gradué de combien a été l'extension de la main.



Dispositif pour la mesure angulaire de l'extension de la main.

Actuellement, les recherches s'orientent pour déceler les minimes altérations neuro-musculaires du début de l'intoxication vers les modifications des réactions électriques et en particulier de la *chronaxie*, l'examen électrique ordinaire ne donnant de signes évidents que lorsqu'il y a dégénérescence.

Avant d'étudier les modifications de la *chronaxie* dans le saturnisme, il faut avoir une idée générale sur cette méthode d'exploration, découverte par L. Lapique et qui a trouvé en Bourguignon un véritable apôtre; entre ses mains, elle a donné d'incomparables résultats et a trouvé son application dans les domaines les plus divers de la biologie.

C'est en nous rapportant au travail de Bourguignon [5] que nous allons essayer de définir simplement ce qu'il faut entendre par chronaxie.

Ce mot « chronaxie », introduit dans la science par L. Lapique, en 1909, sert à désigner un temps caractéristique de l'excitabilité, cette propriété fondamentale qu'a la matière vivante de réagir aux excitations extérieures.

Parmi tous les agents d'excitation on a choisi l'électricité parce que c'est l'agent qu'on peut doser avec le plus de précision.

On sait depuis longtemps que l'établissement et la rupture d'un courant sont capables d'exciter les nerfs et les muscles, mais il faut atteindre une certaine intensité pour obtenir le premier effet visible qui est ce qu'on appelle le *seuil*.

Du Bois-Reymond a montré que l'intensité qui donne le seuil est indépendante de la *durée* du passage du courant, mais dépend de la rapidité plus ou moins grande avec laquelle l'intensité varie pendant que le courant s'établit ou disparaît.

La loi de Du Bois-Reymond n'est exacte que pour les courants d'une durée plus longue qu'une certaine durée limite. Mais pour des durées de passage du courant plus courtes que cette durée limite, le temps du passage du courant intervient dans cette excitation. Ce qui revient à dire qu'il n'y a pas un seul seuil, mais autant de seuils que de durées de passage du courant pour les durées plus courtes que celle au-delà de laquelle le temps n'intervient plus.

En étudiant la limite qui sépare les longues durées du passage du courant, pour lesquelles le temps ne joue pas de rôle, des courtes durées pour lesquelles le temps joue un rôle dans l'excitation. L. Lapique et Mme Lapique montrèrent, en 1903, que cette limite qu'ils appellent le « temps utile » varie avec les muscles et nerfs considérés et les caractérise.

Dans un grand nombre d'expériences, L. Lapique montra qu'il y a une relation étroite entre la vitesse de contraction

et l'excitabilité, considérée au point de vue du temps, qu'il désigna sous le nom de *vitesse d'excitabilité*.

Mais, comme toute limite, le temps utile est difficile à mesurer avec précision. Aussi Lapique a-t-il choisi un autre caractère de l'excitabilité.

Puisque l'excitation est due à un rapport entre l'intensité et le temps, on peut caractériser la vitesse d'excitabilité par le temps de passage du courant donnant le seuil avec une intensité choisie, toujours la même, par rapport à l'intensité minima qui donne le seuil avec une fermeture brusque du courant continu prise comme unité d'intensité et à laquelle L. Lapique a donné le nom de « *rhéobase* ».

La rhéobase n'a qu'une valeur relative, mais le temps de passage du courant nécessaire pour avoir le seuil, avec une intensité donnée, en prenant la rhéobase comme unité, en est indépendant.

Pour des raisons pratiques et théoriques, L. et M. Lapique ont choisi comme caractéristique de l'excitabilité le temps de passage du courant donnant le seuil avec une intensité égale au double de la rhéobase. C'est ce temps qu'ils ont appelé « *chronaxie* » (Bourguignon).

En résumé, il faut retenir que l'excitabilité neuro-musculaire a deux mesures : la rhéobase et la chronaxie.

a) la *rhéobase* est l'intensité nécessaire pour obtenir le seuil de la contraction avec une fermeture prolongée du courant continu;

b) la *chronaxie* est le temps de passage du courant nécessaire pour obtenir le seuil de la contraction avec une intensité double de la rhéobase.

Pratiquement, pour connaître la chronaxie, il suffit de chercher le seuil de fermeture galvanique avec une clef, puis de doubler le voltage liminaire et de chercher le temps de passage du courant nécessaire pour obtenir le seuil avec le voltage double de celui de la rhéobase.

Les modifications de la chronaxie dans le saturnisme ont été bien étudiées, surtout en Allemagne et en Italie. A ce

sujet, Dhers [43], au cours de son étude — dans laquelle nous avons largement puisé — rapporte les recherches faites par Léwy et Weisz [36] et par Pennacchietti et Vigliani [46].

Léwy et Weisz ont relevé, sur 40 saturnins examinés : 39 cas de modifications de la chronaxie (15 cas de diminution, 24 cas d'augmentation), 34 cas de faiblesse des extenseurs décelée cliniquement. Sur les 34 cas de faiblesse des extenseurs, 33 cas s'accompagnaient de modifications de la chronaxie.

Dans un travail datant de 1932, Pennacchietti et Vigliani ont relevé chez 25 ouvriers travaillant le plomb, 8 cas de faiblesse des extenseurs décelée cliniquement et 16 cas de variations de la chronaxie, dont 11 cas de diminution et 5 cas d'augmentation.

Léwy et Weisz soutiennent dans leur travail que la diminution de la chronaxie se trouve exclusivement chez les ouvriers travaillant au plomb depuis au moins deux ans. Au bout de ce temps, on noterait ou bien le passage des valeurs basses aux valeurs augmentées de la chronaxie, ou bien le retour à la normale par adaptation de l'organisme au plomb.

Pennacchietti et Vigliani, au contraire, trouvent que les cas d'altération de la chronaxie dans les deux premières années de travail sont relativement rares. Ils pensent que la présence de la diminution chez des ouvriers travaillant depuis moins de deux ans traduit une réceptivité particulière vis-à-vis du toxique. Pour eux, la chronaxie a une valeur assez grande pour le diagnostic du saturnisme et une valeur absolue quant à la prévention.

Du point de vue du diagnostic, réserve faite pour les autres cas de névrite (alcool, syphilis) et pour l'existence de névrites saturnines autres que celles des extenseurs (biceps, par exemple), ils estiment que la diminution de la chronaxie est l'expression d'une névrite latente et que son augmentation est un symptôme de dégénérescence musculaire. Du point de vue de la prévention, ils croient que les ouvriers présen-

tant une diminution de la chronaxie doivent être simplement soumis à une surveillance médicale plus stricte, sans toutefois être exclus du travail, mesure qui doit être prise dès l'apparition de l'augmentation de valeur de la chronaxie. Selon ces auteurs, on peut dire qu'alors que la parésie des extenseurs recherchée par des méthodes cliniques ne semble pas être un signe précoce, la variation de la chronaxie des extenseurs semble constituer un signe beaucoup plus avancé, qui, combiné à la recherche des granulations basophiles dans le sang, donne une orientation beaucoup plus précise pour le diagnostic du saturnisme.

En ce qui concerne l'*hypertension artérielle*, considérée comme habituelle dans le saturnisme, des recherches cliniques récentes (Dhers, Schnitter, Vigliani) nous obligent à faire des réserves sur la valeur de l'hypertension artérielle comme symptôme précoce du saturnisme [67].

Symptômes de laboratoire.

I. — Sang.

Les réactions que détermine dans le sang l'imprégnation légère de l'organisme par le plomb sont précoces, constantes et d'intensité variable selon les intoxications. Ces altérations sanguines doivent attirer d'autant plus l'attention que leur recherche est susceptible de constituer une méthode sûre et rapide de dépistage du présaturnisme professionnel.

1° MODIFICATIONS MORPHOLOGIQUES.

A. — Globules rouges.

La diminution de l'hémoglobine et du nombre des globules rouges a été un des premiers symptômes sanguins signalés.

Dans l'intoxication saturnine, la diminution de l'hémoglobine n'est jamais très forte, elle ne tombe pas en général au-dessous de 70 p. 100. Pour certains (Legge-Goadby, Mattussewitz), la diminution de l'hémoglobine est un signe précoce, ce que n'admettent pas Schmidt, Kehl, Kost [30].

La diminution du nombre des globules rouges peut marcher de pair avec la diminution du taux de l'hémoglobine. On trouve des valeurs au-dessous de 4.000.000 (Berger), 3.000.300 (Kost). Par contre, J. Heim, E. Agasse-Lafont et A. Feil [23], au cours de leurs recherches sur le présaturnisme, ont trouvé un nombre de globules rouges oscillant entre 4.000.000 et 6.000.000; pour eux, l'anémie est un signe relativement tardif, indiquant une atteinte déjà profonde de l'organisme; il ne saurait être retenu comme le moyen de dépistage du saturnisme au début.

La polychromatophilie est la faculté anormale présentée par les globules rouges de prendre non seulement les couleurs acides, mais aussi les couleurs basiques; dans ces conditions, à l'examen d'une préparation de sang desséché, fixé et coloré par un bleu basique, on remarque certains globules rouges bleu foncé, tranchant avec les autres éléments qui sont colorés en bleu pâle. Leur coloration est uniforme, il n'y a pas de traces de granulations.

La polychromatophilie se rencontre avec une grande fréquence dans le saturnisme de 21 p. 100 des cas à 73 p. 100 des cas (Heim, Agasse-Lafont). Ces hématies à protoplasma basophile apparaissent au bout de quelques jours d'exposition au plomb. Elles constituent une forme intermédiaire entre l'hématie embryonnaire et l'hématie adulte; elles traduisent une hyperactivité de la moelle osseuse.

Certains auteurs (Kost, Schmidt, Schonfeld) considèrent la polychromatophilie comme un symptôme de valeur particulièrement précieux pour la surveillance sanitaire des travailleurs, car il constitue un des premiers signes d'absorption du plomb (Dhers).

En même temps que la polychromatophilie, il y a lieu

de rechercher les *hématies granuleuses* (granulo-réticulo-filamenteuses de Sabrazès).

Si on fait une coloration au bleu de méthylène à 4 p. 500, d'après la méthode de M. le Professeur Sabrazès, méthode que nous décrirons en parlant des hématies à granulations basophiles, on met en évidence les hématies granuleuses à grains très fins et un peu flous, se différenciant des hématies à granulations basophiles, à grains plus nets, plus gros, mieux arrêtés comme contours et souvent plus espacés [50].

On peut les rechercher aussi d'après la méthode de Krumhaar [31].

Les hématies granuleuses existent normalement dans le sang au taux de 3 à 5 p. 1.000. Un taux supérieur à 5 p. 1.000 doit être retenu comme suspect. Un taux de 10 p. 1.000, en présence d'autres symptômes, doit permettre le diagnostic précoce du saturnisme.

Dhers [14] fait remarquer avec Kost, que les hématies granuleuses apparaissent au cours du saturnisme alors que la polychromatophilie n'existe pas. Dans ces conditions, il faut accorder une grosse valeur aux hématies granuleuses pour le diagnostic précoce du saturnisme.

La présence d'hématies à granulations basophiles (hématies ponctuées) dans le sang des saturnins constitue un excellent moyen de dépistage du saturnisme latent. Sa précocité, sa fréquence, la facilité de sa recherche en font un signe de haute valeur diagnostique.

Le Professeur Sabrazès [51], dès 1900, a étudié expérimentalement ces hématies et a mis en évidence leur valeur dans le saturnisme. Sabrazès, Bourret et Léger, le 4 avril 1900, ont montré la facilité avec laquelle chez le cobaye, animal réactif, l'injection de minimales doses de sels de plomb faisait apparaître dans le sang, quelques heures après l'introduction du toxique, des hématies ponctuées, et cela quelle que soit la voie choisie.

D'autre part, les auteurs ont insisté sur l'association de ces hématies ponctuées à des polychromatophiles.

Dans de nombreuses publications, le professeur Sabrazès a montré que les intoxications par le plomb, franches ou larvées, suscitent ce stigmate globulaire qu'il est aisé de dépister [52].

On peut mettre en évidence les hématies à granulations basophiles par une coloration au bleu de Löffler ou au bleu de Borrel; le bleu polychrome de Unna convient aussi; le bleu boraté, conseillé par Sabrazès et Muratet, donnent de bonnes préparations.

En voici la technique :

Sur des frottis vieux de vingt-quatre heures et non fixés, opérer les manipulations suivantes :

Fixer à l'alcool absolu 10 minutes.

Laver à l'eau.

Bleu boraté 10 secondes.

Laver à l'eau.

Formule du bleu boraté :

Bleu de méthylène à 2 p. 100 100 cm³

Borate de soude 0 g. 50

Alcool absolu VIII gouttes.

Avec cette coloration, on peut distinguer les hématies granulo-réticulo-filamenteuses qui apparaissent en bleu, les hématies normales étant colorées en vert. Les hématies à granulations basophiles sont à rechercher parmi les hématies vertes avec des points noirs.

Langelez, professeur à l'Université de Bruxelles et chef de service médical du Travail conseille la méthode suivante [34] :

Etendre en couche très mince sur une lame de verre une goutte de sang; fixer à l'alcool absolu pendant une heure; colorer au bleu de méthylène alcalin (bleu de méthylène chimiquement pur, 2 grammes; bicarbonate de soude, 12 grammes; eau distillée, 200 grammes) pendant une minute; déco-

lorer à l'eau distillée et laver abondamment jusqu'à décoloration.

De toutes les méthodes de coloration, la plus pratique est la méthode de Sabrazès, au bleu de méthylène à 1 p. 500 (bleu de méthylène officinal et chimiquement pur).

En voici la technique [53] :

Etaler sur une lame rigoureusement dégraissée à l'alcool et à l'éther et débarrassée de tous débris de coton ou de corps étranger quelconque une gouttelette de sang en couche mince. Sécher très rapidement. Au bout de quatre à cinq minutes, renverser prudemment sur le frottis bien homogène une lamelle nettoyée de la même façon et sur laquelle on vient de déposer une gouttelette d'une solution de bleu de méthylène à 1 p. 500, gouttelette qui doit s'étaler de suite uniformément.

On pratique l'examen à l'immersion huileuse, soit à la lumière naturelle soit mieux à un éclairage artificiel.

Les granulations apparaissent sous la forme d'un piqueté plus ou moins abondant, fin, moyen ou gros; elles peuvent aussi se disposer en couronne à la périphérie du globule.

Pour Sabrazès, on ne trouverait jamais dans le sang normal d'hématies à granulations basophiles.

Naegeli admet au contraire qu'elles s'y rencontrent, mais qu'elles sont très rares. On peut admettre qu'on les découvre rarement à l'état normal en nombre supérieur à 100 basophiles pour un million d'hématies; en cas d'intoxication, on peut en compter 100, 200, 300, 500, 1.000 hématies ponctuées par million de globules rouges.

Schmidt et Weyrauch [14] considèrent comme suspect de saturnisme un relevé de 100 et comme symptôme confirmé un relevé de 500.

Téleky (cité par Dhers) fait très justement remarquer que la numération des granulations basophiles n'a de valeur que pour une technique déterminée, et il recommande la formule suivante de Götzl, formule adoptée par le législateur allemand (loi du 31 mai 1930).

I. Absentes	Pas d'hématies à granulations basophiles.	} Examen de la préparation.
II. Isolées	Quelques hématies à granulations basophiles.	
III. Éparses	Plusieurs hématies à granulations basophiles.	
IV. Moyennes	Une hématie à granulations basophiles.	Par plusieurs champs visuels (10).
V. Nombreuses	Une hématie à granulations basophiles.	Dans presque chaque champ visuel.
VI. En masse	Une ou plusieurs hématies à granulations basophiles.	Dans chaque champ visuel.

Il y aurait présomption de saturnisme à partir de une hématie par plusieurs champs visuels (dix).

On ne doit toutefois pas oublier que dans le saturnisme, il peut y avoir, d'après de nombreux auteurs, (Naegeli), absence d'hématies à granulations, basophiles, ce qui ne devra d'ailleurs être affirmé qu'après de nombreux examens faits à des jours différents.

D'autre part, il faut retenir que la présence d'hématies ponctuées n'a de valeur pour le diagnostic précoce du saturnisme qu'au delà d'un certain taux et qu'il n'y a pas de relation entre la gravité d'une intoxication saturnine et le nombre des hématies à granulations basophiles; le parallélisme n'existerait qu'au début des intoxications pour disparaître dans l'intoxication confirmée.

Ces réserves étant faites, on peut admettre avec Heim, Agasse-Lafont et Feil [24], avec Feil [17], avec P. Schmidt [55], avec A. Trautmann [63], que la présence d'hématies à granulations basophiles à un taux de 100 à 300 par million d'hématies est un signe précoce de présaturnisme.

Même pour les auteurs (Naegeli) qui n'accordent aux hématies ponctuées qu'une valeur relative, ceux-ci constituent toujours un signe d'alarme de valeur.

Rien n'empêche d'ailleurs de compléter la recherche d'hématies à granulations basophiles par la recherche d'hématies polychromatophiles comme le font Schoenfeld [59] et Koch [29], ce dernier fixant à 100 granulo-polychromatophiles par

million la limite d'une intoxication suspecte et à 500 granulopolychromatophiles la limite d'une intoxication avérée.

D'autres symptômes précoces du saturnisme ont été signalés; ce sont notamment la présence dans le sang des saturnins d'hématies nucléées et une diminution de la ductilité des globules rouges.

Fiessinger et Peigney, sur 150 saturnins étudiés, n'ont noté que deux fois la présence d'hématies nucléées. De même, Heim, Agasse-Lafont et Feil, dans une usine d'accumulateurs, sur 100 ouvriers examinés indistinctement, qu'ils aient ou non présenté des accidents de saturnisme, n'ont rencontré que deux fois des hématies nucléées. Dans une autre enquête, portant sur 83 peintres, il n'en est pas vu, alors qu'assez souvent ils ont remarqué la présence de granulations basophiles dans le sang de ces mêmes sujets.

Il ne semble donc pas qu'on puisse accorder une grosse valeur diagnostique aux hématies nucléées en tant que symptômes précoces du saturnisme.

La diminution de la ductilité des globules rouges a été étudiée par Glibert : en examinant au microscope *du sang frais*, on constate à l'état normal une ductilité marquée des éléments rouges, le contact des globules les uns avec les autres, la présence de bulles de gaz dans la préparation déterminent une modification de la forme des hématies.

Fréquemment, au début même de l'intoxication, le globule rouge acquiert une résistance particulière, sa ductilité diminue et les hématies apparaissent sous l'aspect de disques d'une rigidité presque parfaite. Gilbert considère cette altération comme un des troubles pathologiques les plus précoces du saturnisme.

Signalons encore que quelques auteurs ont trouvé dans le sang des saturnins, au début de l'intoxication : des *microcytes*, des *macrocytes*, des *corps de Howell-Jolly* et des *anneaux de Cabot*, anneaux qui seraient pour cet auteur des restes nucléaires marginaux d'érythroblastes en nucléolyse [54].

Enfin, on a observé [69] une *accélération de la vitesse de sédimentation des hématies*, qui peut être recherchée soit par la méthode de Westergreen, soit par la méthode de Linzenmeier. La technique de Fahraens paraît là plus simple; elle consiste à prélever par ponction veineuse 8 centimètres cubes de sang, que l'on ajoute directement dans un tube à hémolyse de 1 centimètre de diamètre et contenant 2 centimètres cubes de solution de citrate de soude à 2 p. 100. On laisse sédimenter, et, au bout d'une heure, on mesure la hauteur du plasma qui surmonte le sédiment. La vitesse de chute des globules rouges est de 3 millimètres à l'heure chez l'homme et de 5 millimètres chez la femme à l'état normal [66].

Les avis sont partagés sur la valeur de ces symptômes.

B. — Globules blancs.

Au début de l'intoxication saturnine, on peut relever quelques modifications dans la formule leucocytaire des sujets; les principales sont les suivantes :

Leucocytose, lymphocytose, mononucléose, éosinophilie, déviation à gauche de l'image d'Arreth.

Leucocytose. — Comme le fait remarquer Duvoir [46], elle est d'autant plus discutable que l'opinion des auteurs qui l'ont signalée varie sur la proportion normale des leucocytes, que tous n'ont pas tenu compte des conditions d'examen et peut-être même aussi des causes banales susceptibles de modifier le nombre des leucocytes des saturnins en dehors de toute action du plomb.

Lymphocytose. — Signalée par Kost, elle irait de 45 p. 100 à 55 p. 100 et apparaîtrait au début de l'intoxication saturnine, souvent avant tout autre symptôme. Dans la suspicion d'une intoxication saturnine, l'augmentation du nombre des lymphocytes est un élément de diagnostic qui a la valeur d'un symptôme précoce (Dhers).

Ce qui conduit à considérer comme réelle cette lymphocy-

tose, c'est qu'elle a été observée chez les cancéreux soignés par les sels de plomb (Bell et Bair).

Mononucléose. — Pour Planelles [49], une légère augmentation des grands mononucléaires constitue un signe précoce d'imprégnation plombique, antérieur à tous les autres signes.

Le Professeur Piéchaud, en examinant le sang de sujets travaillant dans une imprimerie, a trouvé une mononucléose chez la plupart d'entre eux.

L'*éosinophilie* [68], la *déviatiou à gauche de l'image d'Ar-neth*, ont été signalées comme signes précoces du saturnisme par quelques auteurs; ces éléments de diagnostic ont été niés par d'autres, leur valeur reste donc relative.

En résumé, dans le saturnisme, il existe une légère anémie avec diminution modérée du taux de l'hémoglobine, s'accompagnant de polychromatophilie, d'hématies à granulations basophiles et de lymphocytose.

2° MODIFICATIONS CHIMIQUES.

Quelques auteurs se sont attachés à rechercher le plomb dans le sang et dans les urines. Alors que les travaux sur la teneur des urines en plomb sont assez nombreux, il n'en est pas de même pour les recherches dans le sang.

Il serait cependant utile de bien connaître la teneur en plomb du sang des saturnins, d'autant plus que, d'après certains auteurs (Anthenrieth, Litzner, Weyrauch et Barth [38]), l'élimination du plomb par l'urine se ferait d'une façon irrégulière; on constaterait son absence pendant une période déterminée, puis le métal reparaitrait sans qu'il y ait eu forcément une nouvelle absorption.

C'est pourquoi on tend à conseiller actuellement à délaisser l'examen des urines pour concentrer toutes les recherches sur le plomb sanguin; ce qui ne veut pas dire qu'il ne faille pas tenir compte du taux du plomb dans l'urine des présaturnins.

La recherche du plomb dans le sang a été étudiée dès 1909, à l'Institut d'hygiène de Leipzig, par P. Schmidt [53].

Quelques années plus tard, Aub, Fairhall, Minot [4], ont donné une nouvelle impulsion à la recherche du plomb sanguin comme méthode diagnostique du présaturisme.

Necke, Schmidt, Klostermann, en 1927 [43], Seiser, Necke, Muller, en 1928 [58], Newman en 1930 [44], ont établi des techniques permettant de doser avec assez de précision le plomb sanguin.

Toutes ces techniques sont longues (de trois à six jours), difficiles, nécessitent un personnel expérimenté et un matériel choisi; il s'agit de mettre en évidence dans 100 centimètres cubes de sang la présence de quelques centièmes ou dixièmes de milligramme de plomb.

Le plomb pouvant se rechercher dans le sang et dans l'urine par la même technique — à quelques modifications près — nous donnerons au chapitre de l'urine les détails de la technique la plus couramment employée.

L'existence de plomb dans le sang ne suffit pas à affirmer l'existence d'une intoxication saturnine, dans le cas de valeurs basses, étant donné qu'à côté du « plomb pathologique » il y a le « plomb normal », l'homme étant exposé normalement dans sa vie quotidienne à de nombreuses causes d'absorption de ce métal (Dhers).

A partir de quel taux peut-on dire qu'il s'agit de « plomb pathologique » et non plus de « plomb normal » ?

Seiser, Necke et Muller, chez 26 sujets, dont les professions n'exigeaient pas le maniement du plomb, ont trouvé pour 100 centimètres cubes de sang :

- 5 fois néant;
- 2 fois 0,002 milligramme de plomb;
- 1 fois 0,004 milligramme de plomb;
- 3 fois 0,005 milligramme de plomb;
- 5 fois 0,006 milligramme de plomb;
- 2 fois 0,008 milligramme de plomb;
- 1 fois 0,009 milligramme de plomb;
- 10 fois 0,01-0,02 milligramme de plomb.

C'est-à-dire que la quantité de plomb normale est de l'ordre de 1 centième à quelques millièmes de milligramme par 100 centimètres cubes de sang.

Chez 7 sujets exposés de par leurs métiers à l'intoxication saturnine, les auteurs ont trouvé, toujours pour 100 centimètres cubes de sang :

- 1 fois 0,06 milligramme de plomb;
- 1 fois 0,13 milligramme de plomb;
- 1 fois 0,12 milligramme de plomb;
- 1 fois 0,08 milligramme de plomb;
- 1 fois 0,16 milligramme de plomb;
- 1 fois 0,17 milligramme de plomb;
- 1 fois 0,075 milligramme de plomb.

C'est-à-dire que, dans l'intoxication saturnine, on relève des valeurs beaucoup plus fortes allant jusqu'au dixième de milligramme pour 100 centimètres cubes de sang.

De leur enquête, Seiser, Necke et Muller concluent que la quantité de « plomb normal » est de l'ordre de 0,008 pour 100 centimètres cubes de sang et qu'au-dessus de 0,02 milligramme « valeur critique » il y a lieu de songer à l'intoxication saturnine.

Cette élévation de la teneur en plomb du sang est constante; elle constitue un moyen sûr de diagnostic, de diagnostic précoce même, l'élévation du taux du plomb normal dans le sang précédant de beaucoup l'apparition des symptômes objectifs.

Une certaine valeur du taux du plomb dans le sang s'accompagne avec régularité de certains symptômes.

Litzner et Weyrauch [37] ont montré que d'importants rapports existaient entre le taux du plomb dans le sang et le moment d'apparition des symptômes; en d'autres termes, ils ont établi que les symptômes cliniques objectifs n'apparaissent que pour une certaine quantité de plomb sanguin.

Pour une teneur de plomb dans le sang de 0,01-0,02 milligramme par 100 centimètres cubes de sang, les auteurs n'ont

trouvé, chez 34 sujets étudiés, ni liséré de Burton, ni teint saturnin; le taux de l'hémoglobine oscillait entre 90 et 95 p. 100. Pas d'anémie. Présence de quelques hématies à granulations basophiles, 200 par million environ.

Pour une teneur de plomb dans le sang de 0,03-0,06 milligramme pour 100 centimètres cubes de sang, ils ont trouvé de l'anémie, une diminution du taux de l'hémoglobine, des hématies à granulations basophiles; parmi les signes cliniques, présence de deux signes : coliques et teint saturnin.

Au delà de 0,06 — valeur limite — ils ont relevé des signes incontestables de saturnisme; le diagnostic d'intoxication saturnine s'impose.

De leur étude, Litzner et Weyrauch concluent que, dans tous les cas suspects, avec peu ou pas de signes cliniques, l'élévation de la teneur du sang en plomb à 0,04 milligramme indique la présence d'une intoxication saturnine latente; de plus, la teneur de 0,06 indique l'existence d'une intoxication confirmée.

Ils affirment qu'il n'y a pas d'intoxication saturnine sans augmentation du taux du plomb dans le sang.

Retenons ces chiffres qui, aujourd'hui, sont généralement admis.

II. — Urines.

Comme le remarquent Heim, Agasse Lafont, Feil [23], l'examen des urines d'un saturnin peut, bien entendu, révéler toutes les anomalies des différentes variétés de néphrites, mises en évidence par les examens chimiques, aussi bien que physiques et microscopiques. Mais aucun de ces signes ne peut être considéré comme stigmatte du saturnisme, étant donné que ses caractères ne le distinguent pas des manifestations rencontrées au cours des néphrites d'étiologie différente.

Par contre, comme le plomb qui imprègne l'organisme des ouvriers saturnins s'élimine en grande partie par l'urine, la présence de plomb dans cet élément — à un certain taux —

ne peut être que la conséquence de l'imprégnation saturnine de l'organisme; ainsi donc, une méthode précise pour étudier le présaturnisme consiste dans l'analyse des urines des sujets suspects et la recherche du plomb dans ce milieu par analyse chimique.

Dans ces dernières années, plusieurs auteurs se sont attachés à cette question; parmi les travaux publiés, les plus importants sont ceux de Trillat, 1903 [64], Meillère, 1914 [41], Danckwortt et Ude, 1926 [65], Badham et Taylor, 1927 [3], Cooksey et Walton, 1929 [7], Tannahill, 1929 [61], Kéhoé et Thamann, 1929 [28], Francis, Harvey, Buchan, 1929 [18], Fretwurstz et Hertz, 1930 [49], Newman, 1930 [45], Schmidt et Weyrauch, 1933 [37].

Avec la méthode de Trillat, on fait la cendre de la substance à analyser. Après addition d'acide sulfurique, de manière à obtenir le métal sous forme de sulfate, le résidu sec, placé dans une capsule, est directement traité à chaud par une solution d'hypochlorite de soude. Pour 0 g. 01 de résidu, employer 2 gouttes d'une solution saturée d'hypochlorite. On enlève soigneusement le chlore soit par lavage, soit par calcination, et on ajoute directement le réactif de Trillat⁽¹⁾ sur le résidu dans la capsule, ou dans un tube à essai s'il s'agit de faire une évaluation colorimétrique avec une eau contenant en suspension une quantité déterminée de plomb : on obtient avec les moindres traces de plomb une coloration bleue stable à chaud.

Avec la méthode de Meillère, encore employée, il n'y a pas de destruction de matières organiques à faire; chaque dose d'urine des vingt-quatre heures est simplement traitée par H^2S , après addition de sulfate de cuivre, filtrée et rejetée ensuite, le précipité étant seul conservé.

On recueille ce précipité au bout de vingt et une heures, on le traite par l'acide nitrique; on évapore, on calcine, on reprend par l'acide nitrique et l'eau, puis on électrolyse, pour séparer le plomb à l'anode à l'état de PbO^2 ; si le poids

(1) Base tétraméthylée du diphénylméthane en solution acétique à 5 p. 100.

de plomb déposé à l'anode est trop faible pour être reconnu par la pesée, on trempe l'électrode dans de l'acide nitrique qui dissout le plomb, et celui-ci est recherché par méthode colorimétrique.

Avec les autres méthodes, la destruction de la matière organique constitue le premier temps de l'opération; elle s'effectue soit par la technique de Babo et Frezenius (1848), soit par le procédé de Millon (1864).

M. le Professeur Denigès [40] a notablement simplifié la destruction des matières organiques, effectuée par l'action combinée d'acides sulfurique et nitrique. Pour faciliter la destruction, Denigès ajoute un peu de permanganate de potasse.

Dans un deuxième temps, on procède à la recherche du plomb proprement dite. Nous citons ici la méthode conseillée par le Bureau International du Travail : [27].

Il est absolument nécessaire que toute recherche du plomb soit précédée d'un essai à blanc sur les capsules, le papier filtre, les réactifs, etc., afin de s'assurer qu'ils ne contiennent pas de traces de plomb. Il est opportun d'utiliser des capsules en aluminium plutôt qu'en porcelaine, qui peuvent parfois céder du plomb.

Ces précautions étant prises, prendre 150 à 200 grammes d'urine (des vingt-quatre heures) : acidifier légèrement avec de l'acide nitrique et concentrer au bain-marie; passer ensuite directement au feu jusqu'à séchage complet.

Traiter le résidu sec avec du nitrate d'ammonium pur; reprendre le produit calciné par de l'eau distillée chaude, légèrement acidifiée avec de l'acide nitrique et soumettre à l'action d'eau sulfhydrique ou d'un courant d'hydrogène sulfuré. En présence de plomb, on obtient un précipité noir. Pour contrôler la réaction, recueillir le précipité, le dissoudre dans de l'acide nitrique; sécher en partie, la reprendre avec de l'eau distillée et la traiter avec une solution d'iodure de sodium. On obtient une coloration jaune, plus ou moins intense, due à la formation d'iodure de plomb.

Traiter une autre partie avec une solution décimale de

bichromate de potassium; on obtient un précipité jaune marqué de chromate de plomb.

Traiter une troisième partie avec 2 ou 3 gouttes d'*acide sulfurique*; évaporer jusqu'à ce qu'on n'ait plus de vapeurs blanches; après refroidissement et dilution avec de l'eau distillée, on obtient une poudre blanche de sulfate de plomb.

La recherche quantitative se fait par colorimétrie. Le sulfate de plomb est dissous dans une solution d'acétate d'ammonium et la quantité de plomb en solution est déterminée colorimétriquement.

VALEUR DE LA MÉTHODE DANS LE DIAGNOSTIC DU PRÉSATURNISME.

Pour admettre que la recherche du plomb dans les urines puisse fournir un critérium chimique d'imprégnation saturnine, il faut être certain qu'on ne trouve jamais de plomb dans les urines des sujets normaux.

Heim, Agasse-Lafont, Feil [26], ont examiné l'urine de plus de cent sujets que leur profession soustrayait certainement à toute chance d'imprégnation saturnine (comptables, enfants, femmes sans profession), puis des urines pathologiques de sujets sans chance possible de saturnisme (urines diabétiques, albumineuses), enfin même des urines de sujets exposés occasionnellement au maniement de composés plombiques (chimistes, garçons de laboratoire). Dans tous ces cas sans exception, la recherche du plomb est restée négative.

D'autres auteurs ont affirmé la présence d'une certaine quantité de plomb dans l'urine de sujets normaux. Cette quantité serait considérablement augmentée chez les saturnins. Badham [2] trouve dans 1 litre d'urine normale 0,005 jusqu'à 0,04 milligramme de plomb.

Dans une observation récente, Badham et Taylor disent qu'ils ont trouvé de 0,03 jusqu'à 0,15 milligramme de plomb pour 1.000 centimètres cubes d'urine; tandis que, pour une même quantité d'urine, ils trouvaient chez les saturnins de 0,1 à 0,2 milligramme de plomb.

Seiser et Litzner trouvent régulièrement dans de l'urine normale 0,03 milligramme de plomb par litre; dans de l'urine pathologique ce taux s'élève à 0,15 milligramme.

Cooksey et Walton considèrent comme normal le taux de 0,02-0,05 milligramme de plomb par 1.000 centimètres cubes d'urine.

Millet [42] donne comme résultats de ses recherches la présence normale dans l'urine de 0,08 milligramme de plomb par litre.

Kehôe et Thamann trouvent dans l'urine normale 0,08 milligramme de plomb par litre d'urine et 0,13 milligramme dans l'urine des saturnins. Ces chiffres résultent d'une enquête faite par ces auteurs chez des sujets n'ayant jamais travaillé le plomb (étudiants en médecine), chez des sujets ayant auparavant manipulé le plomb; enfin chez des sujets présentant des troubles d'intoxication saturnine par suite d'une exposition prolongée à cette intoxication.

Ils résument dans le tableau suivant les résultats de leurs recherches :

Pb dans urine Mg. par l.	Étudiants en médecine		Sujets peu exposés à l'intoxication		Sujets exposés à l'intoxication	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
0,00-0,02.....	11	17	4	6	»	»
0,03-0,05.....	22	34	20	29	3	3
0,06-0,08.....	16	25	18	26	9	9
0,09-0,11.....	10	15	7	10	7	3
0,12-0,14.....	1	2	6	9	14	14
0,15-0,17.....	1	2	3	4	13	13
0,18-0,20.....	1	2	5	7	10	10
0,21-0,23.....	1	2	»	»	6	6
0,24-0,26.....	»	»	»	»	9	9
0,27-0,29.....	1	2	»	»	5	5
0,30-0,32.....	»	»	»	»	»	»
0,33-0,35.....	»	»	»	»	1	1
0,36-0,38.....	»	»	»	»	2	2
0,39-0,41.....	»	»	»	»	2	2
0,42-0,48.....	»	»	1	1	4	4
0,52-0,58.....	»	»	1	1	4	4
0,62-0,68.....	1	2	1	1	3	3
0,72-0,78.....	»	»	1	1	»	»
0,82-0,88.....	»	»	»	»	1	1
1-2.....	»	»	1	1	2	2
4 et plus.....	»	»	»	»	2	2

Ces données sont confirmées par les recherches récentes de Fretwurst et Hertz, qui ont recherché systématiquement le plomb dans l'urine de 58 malades, qu'ils ont divisé en trois groupes.

Groupe 1 : 24 cas.

Sujets hospitalisés pour affections rénales, cardiaques, etc., les malades n'avaient jamais manipulé le plomb. Les auteurs ont trouvé dans ces urines de 0,01 à 0,07 milligramme de plomb (moyenne : 0,03 milligramme de plomb par litre).

Milligr. de Pb.....	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
Dans 1 litre d'urine									
(nombre de fois)...	0	7	3	7	1	3	0	1	

Groupe 2 : 27 cas.

Sujets hospitalisés pour cholécystites, prostatites, grippe, etc.; ils avaient manipulé le plomb plusieurs années auparavant, mais au moment de leur admission, on ne put relever aucun cas d'intoxication saturnine, malgré un examen clinique des plus sérieux.

Dans leurs urines, les auteurs trouvèrent de 0,01 à 0,05 milligramme de plomb par litre d'urine (moyenne de 0,03 milligramme de plomb par litre).

Milligr. de Pb.....	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
Dans 1 litre d'urine						
(nombre de fois)...	3	2	2	11	4	2

Groupe 2. — 7 cas.

Malgré des symptômes d'empoisonnement, la clinique seule ne pouvait affirmer le diagnostic de saturnisme.

Fretwurst et Hertz ont trouvé dans les usines : de 0,05 à 0,13 milligramme de plomb par litre (moyenne de 0,07 milligramme de plomb par 1.000 centimètres cubes).

Milligr. de Pb.....	0	0,1	0,2	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,12	0,13
Dans 1 litre d'urine												
(nombre de fois)...	1					1	1	1		2		1

Nous pourrions encore produire les tableaux de Tannahill, qui, en 1929, a étudié la quantité de plomb contenue dans l'urine de sujets normaux, de sujets travaillant depuis quelques mois le plomb, de sujets intoxiqués. Les résultats obtenus par Tannahill coïncident avec les résultats précédents.

Litzner et Weyrauch [39] ont précisé les relations existant entre la valeur du plomb sanguin et celle du plomb excrété par les urines :

Avec un plomb sanguin de 0,01 à 0,03 milligramme par 100 centimètres cubes de sang, l'excrétion urinaire du plomb varie de 0,01 à 0,06 par 1.000 centimètres cubes d'urine des vingt-quatre heures.

Avec un plomb sanguin de 0,04 à 0,06 milligramme par 100 centimètres cubes de sang, l'élimination urinaire du plomb est de 0,05 à 1 milligramme par litre d'urine des vingt-quatre heures.

A la valeur critique du plomb sanguin, 0,06 milligramme par 100 centimètres de sang, le plomb urinaire est de 0,1 milligramme par litre d'urine des vingt-quatre heures.

De toutes ces recherches nous retiendrons que l'élévation du taux du plomb dans l'urine à 0,07 milligramme indique la présence d'une intoxication saturnine latente; la teneur de 0,1 milligramme et plus indique l'existence d'une intoxication confirmée.

Ces conclusions ne sauraient être aussi absolues que celles formulées pour le plomb sanguin. Elles appellent des réserves, surtout depuis les travaux récents de Schmidt et Weyrauch, de Litzner et Weyrauch.

Litzner et Weyrauch estiment en effet que l'examen isolé des urines ne saurait avoir une valeur absolue pour le diagnostic du saturnisme précoce par suite des variations dans l'élimination du plomb par les urines.

Ils font remarquer, en outre, que s'il n'y a pas d'intoxication saturnine sans augmentation du plomb sanguin, une teneur de plomb urinaire au-dessous de 0,07 milligramme n'indique pas toutefois l'absence d'intoxication saturnine.

D'autre part, la correspondance entre les manifestations cliniques et la valeur du plomb urinaire est moins étroite qu'avec le plomb sanguin.

L'étude des urines pourrait encore, d'après quelques auteurs, permettre de rechercher d'autres signes précoces du saturnisme; si les recherches des *cylindres* et de l'*albumine* dans les urines n'ont pas de valeur, l'étude de la *porphyrinurie*, par contre, mérite de retenir l'attention.

Ces données récentes sont bien étudiées dans le travail de Dhers [15], où nous les avons trouvées longuement exposées. On peut les résumer ainsi :

Porphyrinurie. — La porphyrine, substance chimique de composition définie, se divise en plusieurs catégories, dont les plus importantes sont les porphyrines urinaires (uroporphyrine et coproporphyrine), qui se caractérisent par leur spectre.

On a longtemps attribué une action pathogène à l'uroporphyrine seule, mais des recherches expérimentales récentes ont montré que la coproporphyrine a une action pathogène supérieure à celle de l'uroporphyrine.

Dans l'intoxication saturnine, il y a élimination de porphyrine. Celle-ci fut mise en évidence pour la première fois par Benvendgic, puis ensuite par Massa.

A l'heure actuelle, la porphyrinurie est considérée comme un élément de diagnostic positif fort important, à condition toutefois que la quantité de porphyrine trouvée dans l'urine ait une certaine valeur, sur laquelle, d'ailleurs, les auteurs ne sont pas encore d'accord.

Dans deux travaux récents, Locatelli [40] a établi les rapports existants entre l'élimination de la porphyrine et la rétention de celle-ci dans la circulation. L'élimination et la rétention de la porphyrine présentent d'une manière générale un parallélisme, mais parfois la recherche est positive pour les urines et négative pour les globules. Rarement, la porphyrine absente dans les urines est trouvée dans les globules rouges.

L'hématoporphyrine se caractérise par son spectre qui a ses principales bandes d'absorption à 597 et 554 μ , la porphyrine urinaire aurait ses principales bandes d'absorption à 593 et 550 μ (Dhers).

La *glycuronurie* vient d'être étudiée par Cunéo [9], qui a recherché dans l'urine des saturnins l'acide glycuronique (dérivé de la décomposition du glucose). Pour le moment, on ne peut avoir une opinion sur la valeur de ce symptôme comme signe précoce de saturnisme (Dhers).

Toutes ces données montrent les renseignements utiles que peut fournir l'analyse des urines des présaturnins.

CONDITIONS DE TRAVAIL DES OUVRIERS

Si l'on veut faire une étude complète du présaturnisme, si l'on veut surtout qu'une enquête, basée sur cette étude, donne dans l'avenir des résultats utiles, il est capital de bien connaître les conditions dans lesquelles travaillent les ouvriers.

Une enquête médico-professionnelle ne rendra des services que dans la mesure où l'on aura tenu compte de ces deux facteurs :

- a) l'ouvrier;
- b) l'atelier.

Dans l'atelier, une imprimerie, par exemple, il faudra faire :

- 1° un prélèvement de l'air par barbotage, pour déceler les vapeurs de plomb, et un prélèvement de ces vapeurs au-dessus du creuset des linotypes;
- 2° un prélèvement des poussières de l'air.

Voici comment M. le Professeur agrégé F. Piéchaud et ses collaborateurs ont conduit ces recherches dans une imprimerie de Bordeaux.

RECHERCHE DES VAPEURS DE PLOMB.

Un morceau de plomb placé dans une solution saturée d' H_2S se recouvre assez rapidement d'une couche noire de sulfure de plomb. Des vapeurs de plomb passant dans cette même solution doivent donc produire un précipité noir, ou tout au moins, si elles sont en trop faible quantité, un trouble ou une coloration de la solution.

A cet effet, on aspire l'air au-dessus des creusets des linotypes et on le fait passer lentement dans des tubes en U, contenant une solution saturée et légèrement chlorhydrique d'hydrogène sulfuré. Il suffit de rechercher la coloration de la solution ou son trouble.

RECHERCHES DES POUSSIÈRES DE L'AIR.

Filtrer à travers un voile d'ouate l'air de l'atelier que l'on aspire à peu près à hauteur d'homme, à l'aide d'une machine aspirante. Traiter le tampon par de l'acide nitrique étendu chaud, qui dissout les parties métalliques des poussières. Traiter ensuite la solution ainsi obtenue par de l'hydrogène sulfuré, il se forme un précipité assez important, formé par un mélange des sulfures des métaux qui se trouvent en suspension dans l'air de l'atelier (sulfures de plomb, d'antimoine, d'étain).

En traitant de la même façon un morceau d'alliage d'imprimerie, on a un précipité ayant le même aspect. En opérant sur des quantités connues d'alliage, on peut, par des comparaisons forcément assez grossières, se renseigner sur l'ordre de grandeur de la quantité de plomb contenue dans l'air aspiré.

OBSERVATIONS

Pour étayer ces données théoriques, nous avons, sous la direction de M. le Professeur agrégé F. Piéchaud, et en suivant un plan qu'il nous avait indiqué, examiné quelques ouvriers de l'imprimerie Delmas (1) en ce qui concerne les signes d'une intoxication saturnine possible.

Nous allons résumer, au sujet de chaque ouvrier, les renseignements cliniques et hématologiques que nous avons pu recueillir. Nous aurions voulu les compléter par des mesures de chronaxie des extenseurs de l'avant-bras; M. le Professeur agrégé Delmas-Marsalet avait bien voulu se charger de faire lui-même ces recherches; pour des raisons indépendantes de notre volonté nous n'avons pu rechercher ce signe de début de l'intoxication saturnine.

OBSERVATION I.

M... (F.), 25 ans.

Etat général : Bon.

Liséral gingival : Absent.

Parotides : Normales.

Céphalée : Aucune.

Salivation : Abondante.

Pas de coliques. Pas de constipation.

Force des extenseurs : Normale. Réflexes normaux.

(1) Nous remercions bien sincèrement MM. Delmas, qui nous ont autorisé l'accès de leurs ateliers, et M. Bersion pour l'amabilité avec laquelle il nous a toujours reçu.

Tension artérielle (au Pachon) : Mx, 14; Mn, 7; I, 3,5.

Examen hématologique :

Hémoglobine, 100 p. 100.

Formule leucocytaire :

Polynucléés neutrophiles, 35 p. 100;

Polynucléés éosinophiles, 3 p. 100;

Lymphocytes, 32 p. 100;

Grands mononucléés, 11 p. 100;

Moyens mononucléés, 8 p. 100.

On rencontre quelques hématies granuleuses.

En résumé, comme signes positifs dans le sens d'une intoxication possible, on relève :

1° la mononucléose;

2° une légère éosinophilie;

3° les figures de régénération assez nombreuses parmi les globules rouges.

Nous concluons ici : Présomption de légère intoxication saturnine, en signalant cependant que d'autres facteurs pourraient, chez M. F..., militer dans l'explication de ces signes autre que le saturnisme.

OBSERVATION II.

A... (R.), 37 ans. Travaille à l'imprimerie depuis dix-huit ans.

Etat général : Satisfaisant.

Lisére gingival : Néant.

Parotides : Bonnes.

Céphalée : Quelques migraines.

Salivation : Normale.

Quelques coliques avec diarrhée. Pas de constipation.

Force des extenseurs : Normale. Réflexes normaux.

Tension artérielle (au Pachon) : Mx, 18; Mn, 6; I, 7.

Examen hématologique :

Hémoglobine, 95 p. 10.

Formule leucocytaire :

Polynucléés neutrophiles, 54 p. 100;

Polynucléés éosinophiles, 2 p. 100;

Lymphocytes, 7 p. 100;

Moyens mononucléés, 27 p. 100;

Grands mononucléés, 10 p. 100.

En résumé : Légère mononucléose comme précédemment. Nous n'attachons pas d'importance aux coliques avec diarrhée apparues par rares intermittences, ni aux migraines banales signalées. Les signes d'intoxication sont ici négligeables.

OBSERVATION III.

D... (R.), 25 ans. Travaille à l'imprimerie depuis deux ans et demi.

Etat général : Assez bon.

Lisére gingival : Néant.

Parotides : Normales.

Céphalées : Fréquentes.

Salivation : Normale.

Aurait été traité il y a deux mois pour coliques de plomb. Constipation.

Force des extenseurs : Normale. Réflexes normaux.

Tension artérielle au Pachon : Mx, 13 1/2; Mn, 6; I, 5.

Examen hématologique :

Hémoglobine, 100 p. 100.

Formule leucocytaire :

Polynucléés neutrophiles, 49 p. 100;

Polynucléés éosinophiles, 0 p. 100;

Lymphocytes, 13 p. 100;

Moyens mononucléés, 13 p. 100;

Grands mononucléés, 25 p. 100.

En résumé : Anamnétique faisant songer à des accidents de saturnisme : coliques sèches dites de plomb. Mononucléose. Pas d'anémie. Pas d'hématies nucléées. Pas de signes des extenseurs. Tous symptômes si fréquemment satellites de l'intoxication saturnine confirmée, que l'on s'étonne de ne pas les rencontrer ici.

Ces contradictions appellent chez D... (R.), comme chez les sujets précédents, des examens réguliers, et font poser la question de l'institution d'un véritable service médico-professionnel de recherches des signes de présaturnisme dans les industries qui manipulent le plomb.

OBSERVATION IV.

D... (J.), 25 ans. Travaille à l'imprimerie depuis dix ans.

Etat général : Bon.

Lisére gingival : Néant.

Parotides : Normales.

Céphalée : Néant.

Salivation : Normale.

Quelques coliques avec diarrhée. Pas de constipation.

Force des extenseurs : Normale. Réflexes normaux.

Tension artérielle au Pachon : Mx, 14; Mn, 9; I, 6.

Examen hématologique :

Hémoglobine, 100 p. 100.

Formule leucocytaire :

Polynucléés neutrophiles, 39 p. 100;

Polynucléés éosinophiles, 1 p. 100;

Lymphocytes, 6 p. 100;

Moyens mononucléés, 17 p. 100;

Grands mononucléés, 17 p. 100.

En résumé, mononucléose assez nette; quelques coliques avec diarrhée, chez un sujet par ailleurs dyspeptique.

D'autre part, aucun signe classique de saturnisme; retenons la mononucléose qui paraît être un signe hématologique assez régulier chez les ouvriers précédemment examinés

OBSERVATION V.

S... (P.), 25 ans. Travaille à l'imprimerie depuis quatre ans.

Etat général : Assez bon.

Liséré gingival : Absent.

Parotides : Normales.

Céphalée : Aucune.

Salivation : Normale.

Pas de coliques.

Pas de constipation.

Force des extenseurs : normale. Réflexes normaux.

Tension artérielle au Pachon : Mx, 14; Mn, 8; I, 4.

Se plaint de fatigue générale et de diminution de l'appétit. Aurait présenté des crachats striés de sang provenant de la gorge, après sensation de brûlure, non précédés ni accompagnés de toux.

Examen hématologique :

Hémoglobine, 100 p. 100.

Formule leucocytaire :

Poïnuclées neutrophiles, 52 p. 100;

Polynuclées éosimophiles, 7 p. 100;

Lymphocytes, 0 p. 100;

Moyens mononuclées, 41 p. 100;

Grands mononuclées, 17 p. 100.

En résumé : Très légère mononucléose. Eosinophilie nette. Ouvrier à revoir.

OBSERVATION VI.

F... (G.), 30 ans. Travaille dans l'imprimerie depuis dix ans.

Etat général : Assez bon.

Liséré gingival : Absent.

Parotides : Normales.

Céphalées : Quotidiennes.

Salivation : Normale.

Pas de colique. Pas de constipation.

Signe des extenseurs : Dououreux à droite. Réflexes normaux.

Tension artérielle au Pachón : Mx, 14; Mn, 7; I, 5.

Microtisme.

Examen hématologique :

Hémoglobine, 80 p. 100.

Formule leucocytaire :

Polynucléaires neutrophiles, 56 p. 100;

Polynucléaires éosinophiles, 0 p. 100;

Lymphocytes, 43 p. 100;

Moyens mononuclées, 8 p. 100;

Grands polynuclées, 23 p. 100.

On rencontre quelques hématies granuleuses. En résumé, on note encore une mononucléose notable; un léger état d'anémie, des maux de tête fréquents, un signe des extenseurs douteux à droite. Absence d'hématies à granulations basophiles.

Il serait bon de revoir cet ouvrier dans quelque temps.

OBSERVATION VII.

C... (L.), 42 ans. Travaille à l'imprimerie depuis vingt-neuf ans.

Elat général : Peu satisfaisant.

Liséé gingival : Absent.

Parotides : Normales.

Céphalées : Fortes migraines.

Salivation : Normale.

Pas de coliques; mais malaises abdominaux passagers. Pas de constipation.

Signe des extenseurs : Négatif. Réflexes normaux.

Tension artérielle au Boulitte : Mx, 16; Mn, 9; I, 4 1/2.

Examen hématologique :

Hémoglobine, 80 p. 100.

Formule leucocytaire :

Polynuclées neutrophiles, 34 p. 100;

Polynuclées éosinophiles, 0 p. 100;

Lymphocytes, 17 p. 100;

Moyens mononuclées, 28 p. 100;

Grands mononuclées, 24 p. 100.

Présence de rares hématies polychromatophiles et de rares hématies granuleuses.

En résumé, il faut retenir la mononucléose très importante; une diminution du taux de l'hémoglobine; les céphalées; les vagues maux abdominaux.

Ouvrier à surveiller.

OBSERVATION VIII.

C... (G.), 39 ans.

Etat général : Bon.

Liséré gingival : Absent.

Parotides : Normales.

Céphalées : Fréquentes.

Salivation : Normale.

Pas de coliques. Pas de constipation.

Signe des extenseurs : Légèrement positif. Réflexes normaux.

Tension artérielle au Boulitte : Mx, 17; Mn, 9; I, 4 1/2.

Examen hématologique :

Hémoglobine, 90 p. 100.

Formule leucocytaire :

Polynuclées neutrophiles, 50 p. 100;

Polynuclées éosinophiles, 5 p. 100;

Lymphocytes, 18 p. 100;

Moyens mononuclées, 14 p. 100;

Grands mononuclées, 18 p. 100.

Présence d'hématies granuleuses.

En résumé, retenons : La mononucléose, très marquée, l'éosinophilie et les migraines fréquentes.

OBSERVATION IX.

M... (J.), 60 ans. Travaille à l'imprimerie depuis 1900.

Etat général : satisfaisant.

Lisééré gingival : Absent.

Parotides : Normales.

Céphalées : Parfois.

Salivation : Normale.

Quelques coliques. Pas de constipation.

Signe des extenseurs : Négatif. Réflexes normaux.

Tension artérielle au Pachon : Mx, 18; Mn, 8; I, 3.

Salivation : Normale.

Examen hématologique :

Hémoglobine, 100 p. 100.

Formule leucocytaire :

Polynuclées neutrophiles, 60 p. 100;

Polynuclées éosinophiles, 41 p. 100;

Lymphocytes, 10 p. 100;

Moyens mononuclées, 20 p. 100;

Grands mononuclées, 6 p. 100.

En résumé : Retenir l'éosinophilie, une légère mononucléose, les céphalées, une ébauche du liséré de Burton.

Ce cas mériterait de nouveaux examens.

OBSERVATION X.

M... (G.), 21 ans. Travaille à l'imprimerie depuis cinq ans et demi

Etat général : Bon.

Lisééré gingival : Absent.

Parotides : Normales.

Céphalées : Rares.

Salivation : Normale.

Pas de coliques. Pas de constipation.

Signe des extenseurs : Positif à droite. Négatif à gauche. Réflexes normaux.

Examen hématologique :

Hémoglobine, 100 p. 100.

Formule leucocytaire :

Polynuclées neutrophiles, 50 p. 100;

Polynuclées éosinophiles, 2 p. 100;

Lymphocytes, 28 p. 100;

Moyens mononuclées, 16 p. 100;

Grands mononuclées, 4 p. 100.

En résumé : Retenir la mononucléose, l'éosinophilie, les rares migraines. Aucun signe de saturnisme confirmé.

CONCLUSIONS DE L'ENQUETE A L'IMPRIMERIE DELMAS

I. — *L'atelier.*

a) Il n'a pas été possible de déceler des vapeurs de plomb dans l'air de l'atelier. Les fumées qui s'élèvent au-dessus des réservoirs d'alliage des linotypes semblent intermittentes, dues à l'introduction de suif dans le creuset;

b) Il a été décelé dans les poussières volantes de l'atelier, au cours du travail, grâce à un dispositif d'aspiration et de mesuration volumétrique de l'air analysé, des particules d'alliage dont la caractéristique chimique est, entre autres, celle du plomb.

II. — *Les ouvriers.*

a) Il apparaît qu'aucun d'eux ne présente le fameux liséré de Burton. Un seul en aurait l'ébauche J. (M.).

b) Tous présentent un signe hématologique intéressant : la viciation de la formule leucocytaire dans le sens de la mononucléose;

c) La valeur de l'éosinophilie a été affirmée dans cette intoxication; 5 ouvriers présentent ce signe, dont 2 avec des valeurs assez fortes : S... (P.), 7 p. 100 et C... (G.), 5 p. 100;

d) La polychromatophilie, et les hématies à granulations basophiles n'ont pas été retrouvées;

e) Aucun des ouvriers ne présente des signes d'anémie véritable à l'hémoglobinomètre;

f) Nombre d'entre eux présentent des maux de tête;

g) La tension artérielle paraît normale chez tous les ouvriers;

h) Les coliques sont rares;

i) Les signes de la parésie des extenseurs de la main se sont montrés pratiquement négatifs chez tous.

Ainsi, parmi les ouvriers examinés, n'a-t-on pu relever que des présomptions en faveur du saturnisme, ou plutôt de pré-saturnisme assez fruste, en tenant compte du faisceau des signes cliniques et en ne prêtant à chacun d'eux que la valeur relative qu'il représente séparément (Piéchaud).

CONCLUSIONS

I. — Le diagnostic précoce du saturnisme est plus important que le diagnostic de l'intoxication confirmée.

II. — Il serait intéressant de soumettre les ouvriers exposés à l'intoxication saturnine à des examens périodiques au cours desquels des gens avertis rechercheraient notamment les signes suivants :

- a) taux du plomb dans le sang et dans l'urine;
- b) variations de la chronaxie des extenseurs;
- c) polychromatophilie;
- d) présence d'hématies à granulations basophiles;
- e) augmentation du taux des hématies granuleuses;
- f) mononucléose;
- g) diminution du taux de l'hémoglobine et diminution du nombre des globules rouges.

III. — La présence chez un même sujet de plusieurs signes « d'alarme » devrait faire soupçonner l'intoxication saturnine.

IV. — Nécessité d'étudier les conditions de travail des ouvriers.

VU, POUR LE DOYEN :

L'Assesseur,

J. GUYOT.

VU, BON À IMPRIMER :

Le Président,

J. LEURET.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 7 décembre 1933.

Le Recteur de l'Académie,

A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

1. AUB, FAIRHALL, MINOT. — Lead poisoning. *Medicine Monographs*, vol. VII, 1926.
2. BADHAM. — Report of the Director general of public Health. *New South Wales, 1924-1925* (Zitiert von C. Lewrin.)
3. BADHAM and TAYLOR. — *Journ. Proc. Roy. Soc., New South Wales*, 1927, 61, 315.
4. BALTHAZARD. — Précis de médecine légale, p. 84.
5. BOURGUIGNON. — La chronaxie. Définition et notions générales. *Journ. méd. franç.*, sept. 1931, n° 9, p. 299-305.
6. — Extrait du *Bull. minist. Trav.*, oct.-nov.-déc. 1932.
7. COOKSEY and Walton. — Electrolytic determination of lead in urine. *Analyst*, vol. LIV, p. 97-99, févr. 1929.
8. COURTOIS, SUFFIT et BOURGEOIS. — Le saturnisme. *Médecine sociale*, p. 361; t. XXXIII du *Traité de pathologie médicale et de thérapeutique appliquée*, Sergent, Ribadeau-Dumas, Babouneix.
9. CUNÉO. — La glicuronuria tel saturnismo. *X° Congresso Nazion. di medicina del lavoro*, avril 1932, Milan, p. 523-524.
10. DENIGES. — *Bulletin de la Société de pharmacie de Bordeaux*, 1904, p. 227.
11. DHERS. — Le diagnostic précoce du saturnisme. *La médecine du travail*, n° 1, janv. 1933, p. 27-28.
12. — Déjà cité, p. 5.
13. — Déjà cité, p. 6-9.
14. — Déjà cité, p. 14.
15. — Déjà cité, p. 33-39.
16. DUVOIR. — Les maladies et les altérations professionnelles du sang, *Monde médical*, 15 juin 1933, n° 829, p. 747.

17. FEIL. — Un signe important pour le diagnostic du saturnisme professionnel ou accidentel. *La Semaine des hôpitaux*, 26 mars 1926, p. 153.
18. FRANCIS, HARVEY, BUCHAU. — Détermination of small quantities of lead, with special reference to urine and biological material. *Analyst*, vol. LIV, p. 723-735, déc. 1929.
19. FRETWURST, HERTZ. — Quantitative Bestimmung von Blei in Stuhl und Urin und ihre Bedeutung für die Diagnose der Bleiveergiftung. *Arch. f. hyg.*, t. CIV, p. 215-225, 1930.
20. GLIBERT. — Ergomètre pour mesurer le rapport des forces des fléchisseurs et des extenseurs de la main chez les saturnins. Académie royale de médecine de Belgique, 31 déc. 1903.
21. GODLEWSKI et DÉTRIEUX. — Les affections envisagées par la loi de 1931. *Journ. méd franç.*, août 1932, n° 8, p. 277.
22. HEIM DE BALZAC, AGASSE-LAFONT, FEIL. — La faiblesse des extenseurs est-elle un stigmate caractéristique de l'intoxication saturnine ? *Presse médicale*, 19 sept. 1925, p. 1249.
23. — Contribution à l'étude du saturnisme professionnel. *Bulletin médical*, 1922, p. 223.
24. — Saturnisme professionnel. *Presse médicale*, 1922, p. 92.
— Manifestations morbides des ouvriers peintres en voitures. *Progrès médical*, 1922, p. 157.
— L'intoxication saturnine dans l'industrie de la fabrication des accumulateurs. *Bulletin médical*, 1925, n° 37.
25. — Déjà cité. *Bulletin médical*, 1922, p. 225.
26. — Déjà cité. *Bulletin médical*, 1922, p. 226.
27. *Hygiène du Travail*. — Genève, 1933, vol. II, p. 866.
28. KEHOE and THAMANN. — Excretion of lead. *Journ. American medical Association*, t. XCII, p. 1418-1421, 27 avril 1929.
29. KOCH. — *Arch. f. hyg.*, 1924, t. XCIV, p. 306.
30. KOST. — Das Blutbild der Bleivergiftung. *Arch. f. Gewerbepathol u. Gewerbehyg.*, 1932, Bd IV, H. I. p. 42-73.

31. KRUMBHAR: — Mode de coloration et numération des hématies granuleuses. *Am. Journ. of the med. sciences*, août 1915.
32. LANGELEZ — Le saturnisme, maladie professionnelle. *Bulletin du Service médical du travail*, Gand, n° 2, 1927-1928, p. 54.
33. — Déjà cité, p. 54.
34. — Déjà cité, p. 60.
35. — Déjà cité, p. 63.
36. LEWY, WEISZ. — Chronaxie Untersuchungen an Schwach und Starkgefährdeten Bleiarbeitern. *Arch. f. Gewerbepathol. u. Gewerbehyg.*, Bd I, H. IV, S. 561-568, Berlin, 1930.
37. LITZNER, WEYRAUCH. — Die Beziehungen des Bleigehaltes von Blut und Harn zum Auftreten klinischer Krankheitserscheinungen. *Medizinische Klinik*, 1^{er} janv. 1933, p. 13.
38. LITZNER, WEYCHAUD, BARTH. — *Arch. f. Gewerbepathol. u. Gewerhyg.*, 1931, Bd II, S. 330.
39. LITZNER, WEYRAUCH. — Déjà cité. *Med. Klin.*, 1933, p. 14.
40. LOCATELLI. — Porficine e colica da piombo. X^e Congr. Nazion. di medicina del lavoro, Milan, avril 1932, p. 527-530.
41. MEILLERÉ. — Recherche toxicologique du plomb et cas particulier à l'urine des saturnins. *Journal de pharmacie et de chimie*, 1914, t. X, p. 227.
42. MILLET. — Die Ausscheidung von Blei im Harn. *Chem. Zbl.*, 1929, S. 32-36.
43. NECKE, SCHMIDT, KLOSTERMAN. — *Dtschr. Med. Wochenschr.*, 1926, n° 44.
44. NEWMAN. — Relative rates of excretion in urine and removal from blood of lead after injection of colloidal lead and colloidal lead orthophosphate. *The Medical Journal of Australia*, 1930, p. 170-177.
Excretion of lead in urine after injection of colloidal lead orthophosphate. *Med. Journ. Australia*, 28 mars 1931, p. 373-375.

45. NEWMAN. — Déjà cité. *Med. Journ. Australia*, 1930, p. 170.
46. PENNACCHIETTI, VIGLIANI. — Il valore delle misure de cronassia nei lavoratori del piombo. X^e Congr. di med., avril 1932, p. 512-516.
47. PINARD. — Le saturnisme. Nouveau Traité de médecine Roger, Widal, Teissier, p. 116.
48. — Déjà cité, p. 59.
49. PLANELLES. — Contribucion al conocimiento del saturnismo cronico. *Medicina del trabajo e Hij. Ind.*, nov. 1931, p. 416-418.
50. SABRAZÈS. — A propos du sang des saturnins et de la question de la polychromatophilie, des hématies granulo-réticulo-filamenteuses. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 4 avril 1909, p. 162.
51. SABRAZÈS, BOURRET, LÉGER. — Les hématies à granulations basophiles dans le saturnisme expérimental et clinique. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 26 août 1900, n^o 34, p. 399.
52. SABRAZÈS. — Titres et travaux scientifiques, 1912, p. 198-203.
53. — Utilité pour l'examen du sang de la coloration au bleu de méthylène en solution aqueuse à 1 p. 500. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 29 nov. 1908.
Applications hématologiques, cytologiques et bactériologiques de la coloration au bleu de méthylène à 1/500 sur préparations sèches non fixées. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 28 févr. 1909.
Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux, 9 mai 1909.
Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux, 30 janv. 1920.
54. — Formes anormales des globules rouges et blancs du sang. Traité du sang, de Gilbert et Weinberg, t. I, p. 150.
55. SCHMIDT. — *Arch. klin. méd.*, 1909, XCVI.
56. SCHMIDT, WEYRAUCH. — Ueber die Diagnostik der Bleivergiftung un. Litché moderner. Forschung. Berlin, janv. 1933, p. 8.
57. — Déjà cité, p. 24.

58. SEISER, NECKÉ, MULLER. — *Arch. f. Hyg.*, 1928, t. XCIX-C, p. 158.
59. SCHOENFELD. — *Ztschr. f. augen. Chem.*, 1914, Bd XXVII, S. 313.
60. SCHOOFs. — *Hygiène et toxicologie industrielles*. Masson, p. 155.
61. TANNHILL. — A critical survey of the methods for the determination of lead in biological material. *The medical Journal of Australia*, 16 févr. 1929, p. 194.
62. TELEKY. — Die Streckerschwätsche als symptom der Bleiaufnahme und der Bleivergiftung. *Klin. Woch.*, 7 mai 1923.
- Die Symptome der Bleivergiftung, ihre Bedeutung für Frühdiagnose und diagnose. *Munch. med. Woch.*, 29 févr. 1924.
63. TRAUTMANN. — *Munch. med. Woch.*, 1909, n° 27.
64. TRILLAT. — *Ann. chim. analytiques*, 1903, p. 408.
65. UDE, DANCKWORTT. — Beiträge zur toxiologie des Bleis und seiner Verbindungen. *Archiv. der pharmazie*, n° 9, déc. 1926, p. 712.
66. VALTIS. — Sédimentation des globules rouges. *Traité du sang*, Gilbert et Weinberg, t. I, p. 92.
67. VIGLIANI. — Comportamento della pressione arteriosa nei lavoratori del plombo. *Rassegna di medicina applicata al lavoro industriale*, Turin, 1932, p. 354-361.
68. VIGLIANI, DE MATITA. — Il sintomi detti precoci e l'eosinofilia nella diagnosi di saturnismo. VI^e Congrès intern. des accidents et des maladies du travail, Genève, 1931, p. 702-715.
69. VIGLIANI, OLIVETTI. — La velocità di sedimentazione degli eritrociti nei laboratorie del plombo. X^e Congr. Nazion. di medicina del lavoro, Milan, avril 1932, p. 516-518.
70. WEYRAUCH. — Neue Untersuchungen über die Aufnahme des Bleies und seine Verteilung im Organismus bei experimenteller Vergiftung, II. *Mitt. Ztschr. f. Hygiene u. Infektionskrkh.*, Bd CXII, H. IV, 1931, S. 559-568.

18.224. — Bordeaux, Imprimerie-Librairie de l'Université, 6, pl. St-Christoly. — 1933.
